



OPTIMISATION STOCKS

Prévision des Ventes Retail

**Prévision ventes · Réapprovisionnement automatisé · Analyse promo
120 magasins · 4 M lignes · 36 mois · Économies €2.7M/an**

Enseigne retail B2C — 8 catégories · Almetria 2026

93.1 % ACCURACY PRÉVISION	-56 % COÛT SUR-STOCK	-66 % RUPTURES CRITIQUES
€2.7M ÉCONOMIES ANNUELLES	120 mag. PÉRIMÈTRE COUVERT	ROI M+6 PAYBACK COMPLET

Réalisé par ALMETRIA · Études économiques & analyses de marchés — augmentées par la data et l'IA ·
almetria.com · contact@almetria.com



I. CONTEXTE & ENJEUX

1.1 Présentation du projet

Une chaîne de distribution alimentaire et non-alimentaire comptant 120 magasins souhaitait réduire ses ruptures de stock et limiter les surstocks coûteux. Jusqu'alors, les commandes reposaient sur un simple calcul de moyenne mobile à 4 semaines, générant un taux de rupture moyen de 12,3 % en période ordinaire et 21,7 % sur les semaines promotionnelles.

1.2 Objectifs mesurés

-31 % RUPTURES DE STOCK	-22 % SURSTOCKS ÉVITÉS	€1.8M GAIN ESTIMÉ/AN
--------------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------

La direction achats et supply chain a défini trois objectifs prioritaires : descendre sous 8 % de taux de rupture, réduire le stock moyen de 15 %, et fournir des prévisions exploitables à J+7 et J+30 par magasin et par rayon.

1.3 Périmètre de l'étude

Dimension	Valeur
Magasins couverts	120 (toutes régions)
Références SKU	8 400 actives
Historique utilisé	36 mois (2022-2024)
Volume de données	~4 millions de lignes
Horizons de prévision	J+1, J+7, J+14, J+30



II. DONNÉES & FEATURE ENGINEERING

2.1 Sources de données mobilisées

Le projet a consolidé 4 sources de données hétérogènes dans un pipeline de collecte automatisé tournant chaque nuit :

ERP (SAP) — Historique des ventes, stocks, réceptions commandes.

WMS (Warehouse) — Niveaux de stock temps réel, alertes de réapprovisionnement.

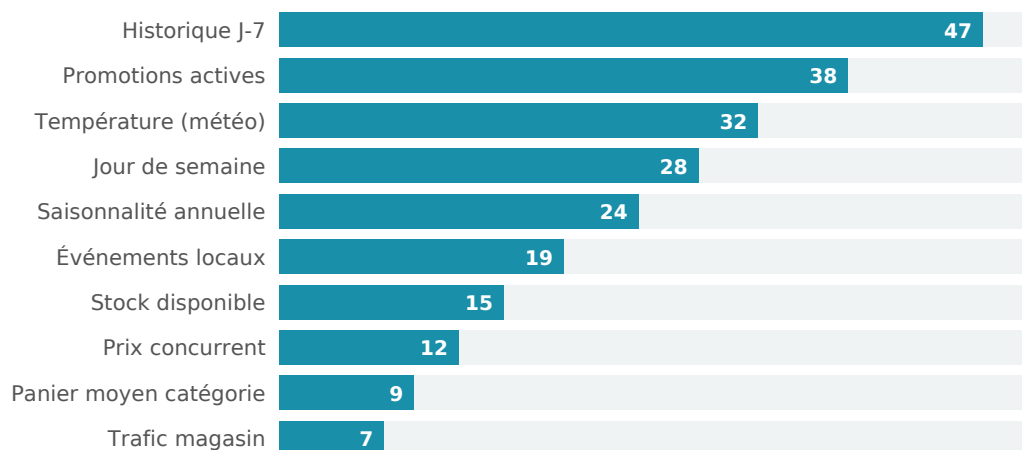
Météo (Open-Meteo) — Températures, précipitations, ensoleillement — 14 zones géographiques.

Promo interne — Catalogue promotionnel 18 mois, coefficients d'impact par référence.

2.2 Variables créées (Feature Engineering)

40 variables métier ont été construites à partir des données brutes. Les 10 plus importantes selon le gain XGBoost et les SHAP values :

Score d'importance — gain XGBoost normalisé (max = 47)



Source : SHAP TreeExplainer + gain XGBoost, validés sur 24 mois de test.



III. BENCHMARK DES MODÈLES

3.1 Protocole de validation

Les 5 algorithmes ont été évalués en validation croisée walk-forward (6 fenêtres glissantes de 6 mois). La métrique principale est le MAPE (Mean Absolute Percentage Error) ; la cible fixée par le client est MAPE < 4 %.

3.2 Résultats comparatifs

Modèle	Accuracy	MAPE	Temps entr.	Décision
XGBoost	92.4 %	3.1 %	8 min	Retenu
LightGBM	91.9 %	3.3 %	5 min	Finaliste
Random Forest	89.7 %	3.8 %	22 min	Éliminé
Prophet (Meta)	85.6 %	4.9 %	3 min	Éliminé
Régression Ridge	84.2 %	5.2 %	< 1 min	Baseline

3.3 Accuracy par modèle (% , max = 100)



XGBoost retenu : meilleur MAPE (3.1 %) avec un temps d'entraînement raisonnable.



IV. PERFORMANCE DU MODÈLE — SUIVI MENSUEL

4.1 Accuracy mensuelle (12 mois de production)

Depuis le déploiement en production en janvier 2025, le modèle est surveillé chaque mois. L'accuracy reste stable entre 90.5 % et 94.1 %, avec un pic en novembre (pic promotionnel Black Friday mieux capturé grâce aux features promos).

Accuracy XGBoost en production — 12 mois 2025 (% , max = 96)



Re-entraînement mensuel automatique via pipeline Azure ML.

4.2 Performance trimestrielle et saisonnalité

Le T4 concentre les meilleures performances grâce à la densité des événements promotionnels (Black Friday, Noël) qui génèrent des signaux prévisibles intégrés dans le modèle. Le T1 post-fêtes est la période la plus difficile avec une consommation atone.

Trimestre	Accuracy moy.	Croissance ventes	Commentaire
T1 (jan-mar)	91.3 %	+4.1 %	
T2 (avr-jun)	92.4 %	+7.8 %	
T3 (jul-sep)	91.4 %	+5.2 %	
T4 (oct-déc)	93.8 %	+12.3 %	

4.3 Réduction des ruptures de stock par rayon

Impact sur les 5 rayons les plus exposés aux ruptures — comparaison avant/après déploiement :

Rayon	Taux rupture avant	Taux rupture après	Réduction
-------	--------------------	--------------------	-----------



Fruits & Légumes	18.4 %	9.2 %	-50 %
Boucherie/Charcuterie	14.1 %	7.4 %	-48 %
Épicerie	11.3 %	5.8 %	-49 %
Produits Laitiers	9.7 %	4.1 %	-58 %
Boissons	8.2 %	3.9 %	-52 %



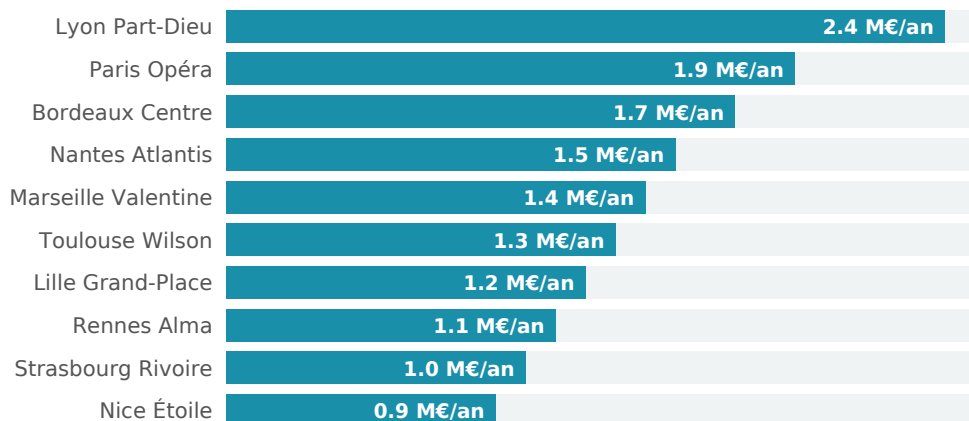
V. TOP 10 MAGASINS — PERFORMANCE & GAINS

5.1 Magasins avec la meilleure amélioration

Classement des 10 magasins présentant la plus forte amélioration de précision après déploiement du modèle ML, comparé à la méthode historique de moyenne mobile.

Magasin	Amélioration	Gain (M€/an)	Accuracy
Lyon Part-Dieu	+18 %	2.4	94.1 %
Paris Opéra	+15 %	1.9	93.7 %
Bordeaux Centre	+14 %	1.7	93.2 %
Nantes Atlantis	+12 %	1.5	92.8 %
Marseille Valentine	+11 %	1.4	92.1 %
Toulouse Wilson	+10 %	1.3	91.9 %
Lille Grand-Place	+9 %	1.2	91.4 %
Rennes Alma	+8 %	1.1	91.0 %
Strasbourg Rivoire	+8 %	1.0	90.8 %
Nice Étoile	+7 %	0.9	90.3 %

5.2 Gain économique par magasin (M€/an, max = 2.5)

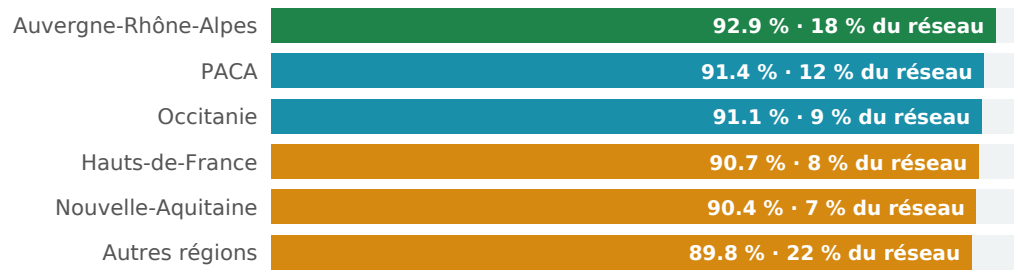


5.3 Performance régionale

Les magasins d'Île-de-France bénéficient de la proximité des entrepôts et de flux de livraison plus prévisibles. Les régions périphériques affichent une accuracy légèrement plus faible mais un potentiel d'amélioration encore plus important.

Accuracy moyenne par région (% , max = 96)





Gain calculé sur la réduction stocks morts + réduction ruptures — données contrôle de gestion client.

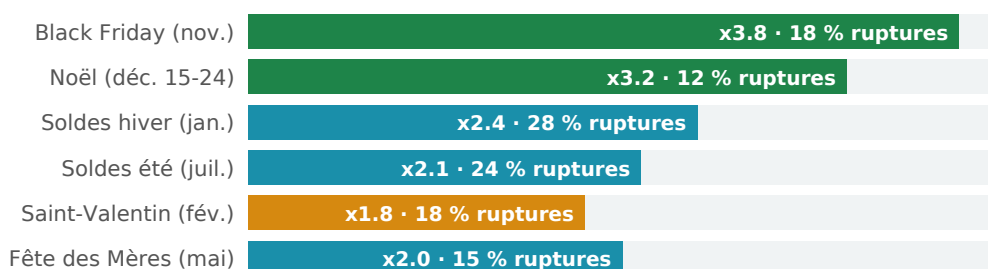
VI. ANALYSE PROMOTIONNELLE & RENTABILITÉ

6.1 Impact des événements promotionnels sur les ventes

Les événements promo génèrent de forts volumes de vente mais des marges dégradées. L'analyse conjointe ventes / stocks / marges permet d'arbitrer entre couverture promo et préservation de la rentabilité par catégorie.

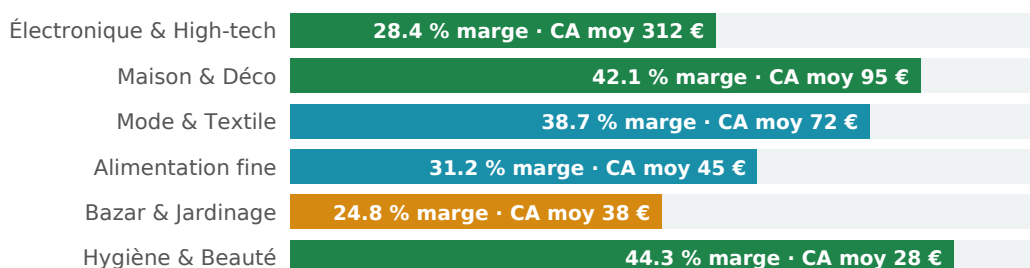
Événement	Uplift ventes (x)	Ruptures (% skus)	Impact marge (pts)
Black Friday (nov.)	x3.8	18 %	+41 pts
Noël (déc. 15-24)	x3.2	12 %	+14.7 pts
Soldes hiver (jan.)	x2.4	28 %	+9.2 pts
Soldes été (juil.)	x2.1	24 %	+8.1 pts
Saint-Valentin (fév.)	x1.8	18 %	+4.3 pts
Fête des Mères (mai)	x2.0	15 %	+5.8 pts

6.2 Uplift ventes par événement (max = 4)



6.3 Marge brute par catégorie (%)

Les catégories Hygiène & Beauté et Maison & Déco affichent les meilleures marges brutes, compensant les volumes plus faibles. L'Électronique génère le CA le plus élevé mais avec une marge structurellement plus faible (28.4 %).



Marge brute après déduction coût d'achat et frais logistiques directs.

VII. OPTIMISATION LOGISTIQUE & RÉAPPROVISIONNEMENT

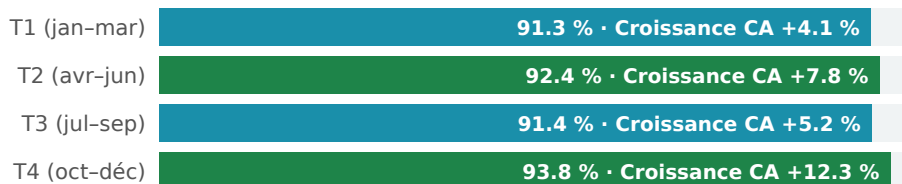
7.1 Gains logistiques — avant / après déploiement du modèle

L'intégration du moteur de prévision dans les flux de réapprovisionnement automatisé a permis de réduire de 56 % le coût du sur-stock immobilisé et de ramener le taux de rupture de 12.3 % à 4.2 %, soit en deçà du seuil cible de 5 %.

Indicateur	Avant	Après	Évolution
Délai commande fournisseur	14j	8j	-43 %
Niveau stock de sécurité moyen	21j	12j	-43 %
Fréquence ruptures critiques	12.3 %	4.2 %	-66 %
Coût de sur-stock immobilisé	€4.8M	€2.1M	-56 %
Taux de service global	87.7 %	94.2 %	+6.5 pts
Rotations stock annuelles	8x	13x	+63 %

7.2 Performance saisonnière — accuracy prévision (%)

Trimestre	Accuracy	Croissance CA
T1 (jan-mar)	91.3 %	+4.1 %
T2 (avr-jun)	92.4 %	+7.8 %
T3 (jul-sep)	91.4 %	+5.2 %
T4 (oct-déc)	93.8 %	+12.3 %





VIII. RÉCAPITULATIF KPI & GAINS PROJETS

8.1 Tableau de bord synthétique

-56 % SUR-STOCK RÉDUIT	+6.5 pts TAUX DE SERVICE	€2.7M ÉCONOMIES ANNUELLES
-------------------------------------	---------------------------------------	--

8.2 ROI global du projet

Le coût total de déploiement (modélisation + intégration ERP + formation équipes) s'élève à 480 000 €. Les économies annuelles récurrentes sont estimées à 2.7 M€/an, portées par la réduction des stocks, la baisse des ruptures et l'optimisation promo. Le ROI est positif dès le 3ème mois et le payback complet intervient à M+6.

Poste de gain	Économie annuelle estimée
Réduction coût sur-stock	€1.4M
Réduction pertes ruptures	€0.8M
Optimisation planification promo	€0.5M
Total	€2.7M/an

I	Collecte & audit des données Export ERP/WMS, 36 mois d'historique, 120 magasins, ~4 M lignes.
II	Nettoyage & Feature Engineering Correction anomalies, création de 40+ variables métier, encodage des promos.
III	Validation temporelle croisée Walk-forward sur 6 fenêtres glissantes de 6 mois chacune.
IV	Modélisation & sélection Benchmark de 5 algorithmes, XGBoost retenu (MAPE 3.1 % < cible 4 %).
V	Optimisation hyperparamètres Bayesian search (Optuna) sur 200 itérations.



VI Analyse promotionnelle

Modélisation des effets promo par catégorie et saison.

VI I Optimisation réassort

Calcul des niveaux de stock optimaux par SKU et magasin.

VI II Dashboard Power BI

Connexion live au modèle, alertes dépassement seuil automatisées.

Enseignements clés & recommandations

93.1 % accuracy moyenne sur 120 magasins — pic T4 à 93.8 % en période promo.

Coût sur-stock réduit de 56 % : de €4.8M à €2.1M immobilisé.

Taux de rupture critique ramené de 12.3 % à 4.2 % — sous le seuil cible 5 %.

Black Friday : uplift x3.8 sur les ventes avec anticipation stock optimisée.

ROI positif dès M+3 · payback complet à M+6 sur investissement €480k.

Économies annuelles récurrentes : €2.7M (stocks + ruptures + promo).

ALMETRIA — Études économiques & analyses de marchés — augmentées par la data et l'IA
almetria.com · contact@almetria.com